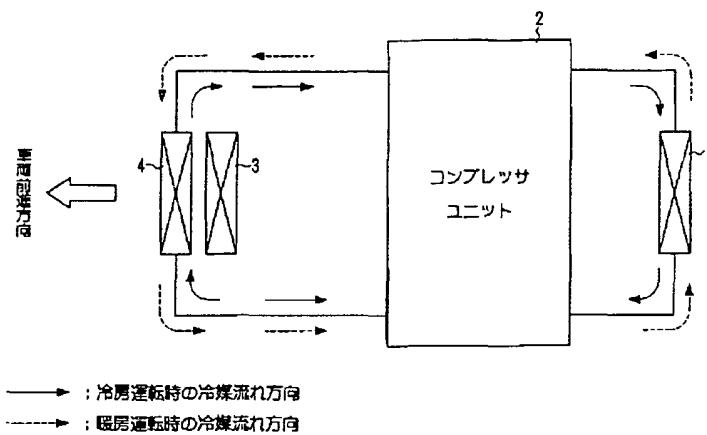


【図2】



PAT-NO: JP02000301935A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000301935 A
TITLE: HEAT PUMP TYPE AIR CONDITIONER FOR
VEHICLE
PUBN-DATE: October 31, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NISHIJIMA, HIDEYA	N/A
HIGUCHI, TOSHIYUKI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MITSUBISHI HEAVY IND LTD	N/A

APPL-NO: JP11114182

APPL-DATE: April 21, 1999

INT-CL (IPC): B60H001/32, B60H001/22

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To minimize a defrost operation at the time of heating to enhance comfortability in a cabin.

SOLUTION: In this air conditioner, an in-cabin heat exchanger 10 for exchanging heat between a refrigerant and in-cabin air, out-cabin heat exchangers 41, 42 for exchanging heat between the refrigerant and the outside air, and a compressor unit 20 provided with a compressor 21, a restrictor 22 and a four-way valve 23 are connected by a refrigerant flow-passage 60, and a

flowing direction of the refrigerant is switched to conduct an cooling operation and an heating operation. The heat exchangers 41, 42 are juxtaposed plurally to sandwich a heat-radiator 30.

COPYRIGHT: (C)2000, JPO

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-301935

(P2000-301935A)

(43)公開日 平成12年10月31日(2000.10.31)

(51)Int.Cl.⁷

B 6 0 H 1/32
1/22

識別記号

6 1 3

F I

B 6 0 H 1/32
1/22

テマコード*(参考)

6 1 3 F

審査請求 未請求 請求項の数6 O.L (全 6 頁)

(21)出願番号

特願平11-114182

(22)出願日

平成11年4月21日(1999.4.21)

(71)出願人

000006208
三菱重工業株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

(72)発明者

西嶋 英也
愛知県西春日井郡西枇杷島町旭町3丁目1
番地 三菱重工業株式会社エアコン製作所
内

(72)発明者

樋口 敏幸
愛知県西春日井郡西枇杷島町旭町3丁目1
番地 三菱重工業株式会社エアコン製作所
内

(74)代理人

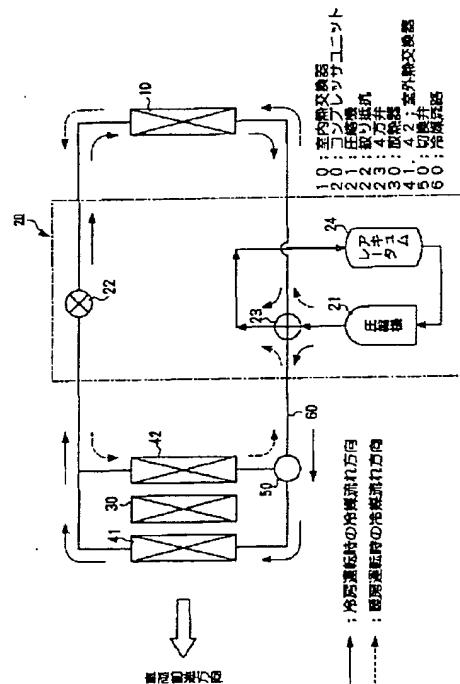
100112737
弁理士 藤田 考晴 (外3名)

(54)【発明の名称】 ヒートポンプ式車両用空気調和装置

(57)【要約】

【課題】 暖房運転におけるデフロスト動作を最小限にして、車室内の快適性を向上させることができるヒートポンプ式車両用空気調和装置を提供する。

【解決手段】 冷媒と車室内空気との間で熱交換を行う室内熱交換器10と、冷媒と外気との間で熱交換を行う室外熱交換器41、42と、圧縮機21、絞り抵抗22及び4方弁23を具備してなるコンプレッサユニット20とが冷媒流路60により連結され、前記冷媒の流れ方向を切り換えて冷房運転及び暖房運転を実施するヒートポンプ式車両用空気調和装置であって、放熱器30を挟んで前記室外熱交換器41、42を複数並列に配置した。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 冷媒と車室内空気との間で熱交換を行う室内熱交換器と、冷媒と外気との間で熱交換を行う室外熱交換器と、圧縮機、絞り抵抗及び4方弁を具備してなるコンプレッサユニットとが冷媒流路により連結され、前記冷媒の流れ方向を切り換えて冷房運転及び暖房運転を実施するヒートポンプ式車両用空気調和装置であつて、熱発生源を挟んで前記室外熱交換器を複数並列に配置したことを特徴とするヒートポンプ式車両用空気調和装置。

【請求項2】 前記複数の室外熱交換器と前記コンプレッサユニットとの間を連結する冷媒流路の選択切換手段を設けたことを特徴とする請求項1に記載のヒートポンプ式車両用空気調和装置。

【請求項3】 前記熱発生源がラジエータであることを特徴とする請求項1または2に記載のヒートポンプ式車両用空気調和装置。

【請求項4】 前記熱発生源がヒートシンクであることを特徴とする請求項1または2に記載のヒートポンプ式車両用空気調和装置。

【請求項5】 暖房運転時には、前記選択切換手段を操作して前記熱発生源より外気流れ方向の前方に配置された室外熱交換器に冷媒を流すことを特徴とする請求項2ないし4の何れかに記載のヒートポンプ式車両用空気調和装置。

【請求項6】 冷房運転時には、前記選択切換手段を操作して前記熱発生源より外気流れ方向の後方に配置された室外熱交換器に冷媒を流すことを特徴とする請求項2ないし4の何れかに記載のヒートポンプ式車両用空気調和装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ヒートポンプ式車両用空気調和装置に係り、特に、暖房運転時の快適性を向上させる技術に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、大気環境への改善要求、地球環境問題に伴い、低公害車、代替エネルギー車に対する導入ニーズが高まりを見せている。この中で、エネルギー源を天然ガスなどに置き換える場合は、基本的には燃料のみの変更であってもともとの内燃機関エンジンがあるため、空気調和装置（以下エアコンと呼ぶ）の変更は不要である。

【0003】しかし、代替エネルギー車の有力候補のひとつである電気自動車やハイブリッド車（駆動源として電動モータとエンジンとを併用）に従来車のエアコンをそのまま適用すると、冷房時にアイドリング状態のエンジンを駆動源としてコンプレッサを駆動する従来車とは異なり、停車時に駆動源が停止するため、冷房用コンプレ

ッサの駆動源を見直さなければならない。また、暖房時においては、従来車のように加熱源となるエンジン冷却水が全くない（電気自動車）か、あるいは、かなりの割合でエンジンが停止することから水温があまり上がりず十分な熱量が得られない（ハイブリッド車）という問題がある。

【0004】このような背景から、電気自動車やハイブリッド車などのエアコンとして、家庭用エアコンなどに利用されているヒートポンプ式のものを適用することが考えられる。図2は従来のヒートポンプ式車両用空気調和装置の概略構成を示したもので、図中の符号1は室内熱交換器、2はコンプレッサユニット、3は放熱器、4は室外熱交換器である。この場合、室外熱交換器4は放熱器3より車両進行方向の前方（車体前部）に設置されており、走行風を受けやすいようにしてある。なお、放熱器3としては、電気自動車及びハイブリッド車における電動モータの放熱器（ヒートシンク）やハイブリッド車におけるエンジン冷却用のラジエータなどがある。

【0005】上述した従来構成では、冷媒が下記のように循環して車室内的冷暖房を実施する。暖房運転時の冷媒は、図中に破線矢印で示すように時計回りに循環する。コンプレッサユニット2内の圧縮機で高温高圧の気体となった冷媒は、室内熱交換器1に送られて車室内空気と熱交換する。この結果、車室内空気は高温高圧の気体冷媒から熱を奪って温風となり、同時に、高温高圧の気体冷媒は熱を奪われて凝縮液化し、高温高圧の液冷媒となる。続いて、高温高圧の液冷媒はコンプレッサユニット2を通過して低温低圧の液冷媒となって室外熱交換器4へ送られるが、室外熱交換器4では、低温低圧の液冷媒が車室外の空気（外気）から熱を汲み上げ、蒸発気化することで低温低圧の気体冷媒となる。この低温低圧の気体冷媒は、再度コンプレッサユニット2へ送られて圧縮され、高温高圧の気体となる。以下、上述した過程を繰り返す。すなわち、暖房運転時においては、室外熱交換器4がエバボレータとして機能し、室内熱交換器1が凝縮器として機能している。

【0006】冷房運転時の冷媒は、図中に実線矢印で示すように反時計回りに循環する。コンプレッサユニット2内の圧縮機で高温高圧の気体となった冷媒は、室外熱交換器4へ送られて外気と熱交換する。この結果、外気に熱を与えて凝縮液化し、高温高圧の液冷媒となる。この高温高圧の液冷媒は、コンプレッサユニット2内の絞り抵抗を通過して低温低圧の液冷媒となり、室内熱交換器1に送られる。続いて、低温低圧の液冷媒は、室内熱交換器1で車室内空気から熱を奪って冷却するので、冷風を車室内に供給でき、同時に、冷媒自身は蒸発気化して低温低圧の気体冷媒となる。こうして低温低圧の気体となった冷媒は、再度コンプレッサユニット2内の圧縮機に送られて圧縮され、高温高圧の気体となる。以下、上述した過程を繰り返す。すなわち、冷房運転時におい

ては、室内熱交換器1がエバボレータとして機能し、室外熱交換器4が凝縮器として機能している。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述した従来のヒートポンプ式車両用空気調和装置によれば、暖房運転時において次のような問題が生じる。一般に、ヒートポンプ式のエアコンにおいては、外気温が低い条件などで暖房運転を続けると、室外熱交換器4の霜除去動作が必要となり、いわゆるデフロスト動作が行われるようになっている。このデフロスト動作は、暖房運転を停止して一時的に冷房運転を実施することで室外熱交換器の霜除去を行うものである。この場合、車室内には冷風が吹き出すことになるから、暖房が必要な車室内環境に反する動作となって乗員の快適性を損なうこととなる。

【0008】本発明は、上記の事情に鑑みてなされたもので、暖房運転におけるデフロスト動作を最小限にして、車室内の快適性を向上させることができるヒートポンプ式車両用空気調和装置の提供を目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記課題を解決するため以下の手段を採用した。請求項1に記載のヒートポンプ式車両用空気調和装置は、冷媒と車室内空気との間で熱交換を行う室内熱交換器と、冷媒と外気との間で熱交換を行う室外熱交換器と、圧縮機、絞り抵抗及び4方弁を具備してなるコンプレッサユニットとが冷媒流路により連結され、前記冷媒の流れ方向を切り換えて冷房運転及び暖房運転を実施するヒートポンプ式車両用空気調和装置であって、熱発生源を挟んで前記室外熱交換器を複数並列に配置したことを特徴としている。そして、前記複数の室外熱交換器と前記コンプレッサユニットとの間を連結する冷媒流路の選択切換手段を設けたことが好ましい。この場合、暖房運転時には、前記選択切換手段を操作して前記熱発生源より外気流れ方向の前方に配置された室外熱交換器に冷媒を流すのが好ましく、また、冷房運転時には、前記選択切換手段を操作して前記熱発生源より外気流れ方向の後方に配置された室外熱交換器に冷媒を流すことが好ましい。

【0010】このようなヒートポンプ式車両用空気調和装置によれば、複数の室外熱交換器を備え、少なくともその1つは熱発生源より外気流れ方向の前方に位置しているので、暖房運転時のデフロスト動作を最小限に抑えることができる。特に、選択切換手段を操作して冷媒流路を切り換えるようにすれば、運転状況に応じて最適の室外熱交換器を選択することができる。この場合、暖房運転時には、選択切換手段を操作して熱発生源より外気流れ方向の前方に配置された室外熱交換器に冷媒を流すようになれば、発熱源を通過した比較的の高温の外気と熱交換することになるので霜がつきにくい。また、冷房運転時には、選択切換手段を操作して熱発生源より外気流れ方向の後方に配置された室外熱交換器に冷媒を流すよ

うにすれば、発熱源を通過する前の低温外気により効率よく冷房することができる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係るヒートポンプ式車両用空気調和装置の一実施形態を、図面に基づいて説明する。図1の冷媒回路において、図中の符号10は室内熱交換器、20はコンプレッサユニット、30は熱発生源である放熱器、41及び42は室外熱交換器、50は選択切換手段の切換弁、60は冷媒流路である。

【0012】室内熱交換器10は、車両の室内に設置されて空調空気を供給する機能を有しており、通常ファンなどと共に室内ユニットを構成している。この室内熱交換器10にはコンプレッサユニット20から冷媒が供給されるが、暖房運転時と冷房運転時とではその流れ方向及び状態が異なっている。暖房運転時には、高温高圧の気体となった冷媒が室内熱交換器10に供給されて車室内から吸引した室内空気と熱交換するので、冷媒は車室内空気に熱を奪われて凝縮液化し、同時に車室内空気は冷媒から熱を奪って温風となる。冷房運転時には、低温低圧の液冷媒が室内熱交換器10で車室内空気から熱を奪って冷却するので、冷風を車室内に供給でき、同時に、冷媒自身は蒸発気化して低温低圧の気体冷媒となる。

【0013】コンプレッサユニット20は、一般的には車室外の適所、たとえばエンジンを駆動源とする自動車のエンジンルームに相当する場所に設置されるユニットである。電気自動車の場合、走行駆動用のモータは、通常車体前部のエンジンルームに相当する場所に設置される。同様に、ハイブリッド車の場合もまた、走行駆動用のモータ及びエンジンは、車体前部のエンジンルームに相当する場所に設置されている。このコンプレッサユニット20は、主な構成要素として圧縮機21、絞り抵抗22、4方弁23及びアクチュエータ24を具備し、これらの各機器間、前述した室内熱交換器10及び後述する室外熱交換器41、42が冷媒流路60で連結されて、冷媒回路を形成している。

【0014】圧縮機21は、気体で供給される冷媒を圧縮し、高温高圧の気体冷媒として4方弁23へ送る機能を有している。この圧縮機21から高温高圧の気体冷媒が送られた4方弁23は、冷媒回路における冷媒の流れ方向を変えることで、冷房運転・暖房運転の切り換えを行う機能を有している。また、絞り抵抗22は、高温高圧の液冷媒を減圧・膨張させて低温低圧の液(霧状)冷媒にする機能を有しており、キャビラリチューブや膨張弁などが使用される。なお、アクチュエータ24は、圧縮機21へ供給される気体冷媒に含まれる液状成分を除去するために設けたものである。

【0015】放熱器30は、たとえば電気自動車における走行駆動用モータのヒートシンクや、ハイブリッド車におけるエンジン冷却用のラジエーターなどのことであ

り、その性質上車体の中で特に通気性に優れた場所に設置される。一般的なセダン型車両の場合、走行風を取り込みやすい車両進行方向の前端部、すなわちエンジンルームに相当する空間内の前端部付近に設置される。

【0016】室外熱交換器41、42は、放熱器30の車両進行方向の前後をサンドイッチ状に挟み込んで設置された一対の熱交換器であり、上述した室内熱交換器10及びコンプレッサユニット20と共に形成される冷媒回路内において並列に接続されている。この場合、車両進行方向と外気流れ方向とは同一直線上にあり、その前後が逆となる。すなわち、車両進行方向前面は外気流れ方向の後側となる。この室外熱交換器41、42にはコンプレッサユニット20から冷媒が供給されるが、暖房運転時と冷房運転時とではその流れ方向及び状態が異なっている。暖房運転時には、低温低圧の液冷媒が外気から熱を奪って蒸発気化し、低温低圧の気体冷媒となって圧縮機21へ送られる。この場合、室外熱交換器41、42はエバポレータとして機能する。冷房運転時には、高温高圧の気体冷媒を供給されるので、外気に熱を放出して凝縮液化することで高温高圧の液冷媒となり、絞り抵抗22及び室内熱交換器10へ送られる。この場合、室外熱交換器41、42はコンデンサとして機能する。

【0017】また、上述したように、室外熱交換器41、42は放熱器30を挟んで冷媒流路60により並列に接続されているが、本発明の構成ではさらに、両室外熱交換器41、42とコンプレッサユニット20との接続流路を選択切換可能な切換弁50を設けてある。この切換弁50としては、好適には室外熱交換器41、42の何れか一方を選択して冷媒を流すことができる3方電磁弁などを使用する。なお、切換弁50としては、必要に応じて室外熱交換器41、室外熱交換器42及び両室外熱交換器41、42というように、3種類の流路パターンから選択切換可能なものとすることもできる。

【0018】以下、上述したヒートポンプ式車両用空気調和機の動作及び作用を、暖房運転及び冷房運転の場合に分けて具体的に説明する。最初に暖房運転について説明するが、この時の冷媒の流れは図1に破線矢印で示されている。また、暖房運転時の切換弁50は、冷媒が放熱器30より外気流れ方向の後方に位置する室外熱交換器42のみを通過するように設定されている。さて、圧縮機21では、低温低圧の気体冷媒を吸引して圧縮し、高温高圧の気体冷媒として4方弁23へ送り出す。この時、4方弁23は室内熱交換器10へ冷媒を送るよう設定されているので、高温高圧の気体冷媒が冷媒流路60を通って室内熱交換器10へ送られ、車室内から吸引した空気と熱交換して暖める。すなわち、高温高圧の気体冷媒が車室内空気に熱を奪われて凝縮液化することで高温高圧の液冷媒となり、同時に、車室内空気がこの熱で暖められた温風となって車室内に供給される。

【0019】高温高圧の液冷媒となって室内熱交換器1

0を出た冷媒は、コンプレッサユニット20内の絞り抵抗22で減圧・膨張して低温低圧の液冷媒となり、車両進行方向において放熱器30の後方に位置する室外熱交換器42へ送られる。この室外熱交換器42は、走行駆動源から出される熱を放出する放熱器30より外気流れ方向の後方に位置しているため、車体前端から取り入れた走行風、あるいは図示省略のファンで吸い込んだ空気が放熱器30を通過することで暖められた外気と熱交換して熱を汲み上げることになる。このため、低温低圧の液冷媒は比較的の温度の高い外気により暖められて蒸発気化し、低温低圧の気体冷媒となるので、熱交換の効率がよくなり霜もつきにくい、従って、霜除去を目的とするデフロスト運転の時間や回数を大幅に減らすことができるようになり、暖房運転時に冷風を吹き出して乗員に不快感を与える時間や回数も低減される。

【0020】こうして、低温低圧の気体となった冷媒は、切換弁50を通って再度4方弁23へ送られ、さらにアキュムレータ24で液状成分が除去された後、再度圧縮機21に吸引されて圧縮される。以後、同様の冷凍サイクルが繰り返されて、車室内の暖房が実施される。

【0021】次に冷房運転について説明するが、この時の冷媒の流れは図1に実線矢印で示されている。また、冷房運転時の切換弁50は、冷媒が放熱器30より外気流れ方向の前方に位置している室外熱交換器41のみを通過するように設定されている。さて、圧縮機21では、低温低圧の気体冷媒を吸引して圧縮し、高温高圧の気体冷媒として4方弁23へ送り出す。この時、4方弁23は室外熱交換器41へ冷媒を送るように設定されているので、高温高圧の気体冷媒が冷媒流路60を通りて室外熱交換器41へ送られ、走行風として、あるいは図示省略のファンに吸引されて入り込む外気と熱交換する。この時、外気は放熱器30を通過していないため、比較的低温である。この結果、高温高圧の気体冷媒は外気に熱を奪われて凝縮液化し、高温高圧の液冷媒となるが、外気が低温であるほど熱交換の効率がよい。

【0022】この後、高温高圧の液冷媒は絞り抵抗22へ送られ、絞り抵抗22を通過する際に減圧・膨張して低温低圧の液冷媒となる。こうして低温低圧となった液冷媒は室内熱交換器10へ送られ、車室内から吸引した空気と熱交換し、空気から熱を奪って冷却する。この結果、低温低圧の液冷媒は蒸発気化して低温低圧の気体冷媒となり、同時に、車室内空気は冷風となって車室内に供給される。また、室内熱交換器10を出た低温低圧の気体冷媒は、再度4方弁23を通りアキュムレータ24へ送られ、冷媒中の液分が除去される。そして、低温低圧の気体冷媒は、アキュムレータ24から再度圧縮機21に吸引され、圧縮された後同様の冷凍サイクルが繰り返されて、車室内の冷房が実施される。

【0023】このように、上述した本発明によれば、暖房運転時には比較的温度の高い外気を室外熱交換器に導

入して熱交換を実施でき、また、冷房運転時には比較的温度の低い外気を室外熱交換器に導入して熱交換を実施できるので、冷暖房何れの運転時においても室外熱交換器の熱交換効率が向上する。特に、暖房運転時においては、比較的温度の高い外気から熱を奪うので、室外熱交換器に霜がつきにくくなり、デフロスト運転の時間及び回数を低減できる。

【0024】さて、以上説明した実施形態では、室外熱交換器41、42を暖房運転及び冷房運転で使い分けているが、空調装置の付加に応じて2台の室外熱交換器をたとえば一時的に同時に使用したり、あるいは、冷房（暖房）運転中に2台の熱交換器を適当な時間配分で交互に使用するなど種々の設計変更が可能である。また、切換弁50の配置、数及び種類についても、上記設計変更に対応して適宜変更することが可能である。

【0025】

【発明の効果】本発明のヒートポンプ式車両用空気調和装置によれば、外気と冷媒との温度差を大きくとれるようになるので、室外熱交換器における熱交換を効率よく実施できるようになる。特に、暖房運転時における霜の 20

付着を最小限に止めることができるとなるで、デフロスト運転の時間を短縮して快適な空気調和を実施することができ、車室内の快適性を向上させるといった効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明のヒートポンプ式車両用空気調和装置係る一実施形態を示す系統図である。

【図2】 ヒートポンプ式車両用空気調和装置の従来例を示す系統図である。

10 【符号の説明】

10	室内熱交換器
20	コンプレッサユニット
21	圧縮機
22	絞り抵抗
23	4方弁
30	放熱器
41, 42	室外熱交換器
50	切換弁
60	冷媒流路

【図1】

